



## PROGRAMA DE CURSO

**Unidad académica:** Departamento de Nutrición – Programa de Genética Humana (ICBM)

**Nombre del curso:** Genética y Nutrigenómica

**Código:** NU04025

**Carrera:** Nutrición y Dietética

**Tipo de curso:** Obligatorio

**Área de formación:** Dominio de Intervención en Alimentación y Nutrición

**Nivel:** 2º año

**Semestre:** IV

**Año:** 2014

**Requisitos:** Bioquímica Nutricional

**Número de créditos:** 4 créditos

**Horas de trabajo presenciales y no presenciales:** 108 horas totales

**Nº Estudiantes estimado:** 60

**ENCARGADO DE CURSO:** Diego García Díaz

**COORDINADORAS de Unidad de Aprendizaje de Genética:** Luisa Herrera /  
Patricia Iturra

| Docentes        | Unidad Académica                   | Nº horas directas |
|-----------------|------------------------------------|-------------------|
| Luisa Herrera   | Programa de Genética Humana (ICBM) | 22,5              |
| Patricia Iturra | Programa de Genética Humana (ICBM) | 23                |
| Ricardo Verdugo | Programa de Genética Humana (ICBM) | 18                |
| Angel Spotorno  | Programa de Genética Humana (ICBM) | 1,5               |



|                    |                           |      |
|--------------------|---------------------------|------|
| Diego García       | Departamento de Nutrición | 16,5 |
| Catalina Carrasco  | Departamento de Nutrición | 3    |
| Francisco Pérez    | Departamento de Nutrición | 3    |
| Fernando Carrasco  | Departamento de Nutrición | 3    |
| Rodrigo Valenzuela | Escuela de Nutrición      | 3    |
| Karla Bascuñan     | Escuela de Nutrición      | 3    |

### **PROPÓSITO FORMATIVO**

Este curso habilita al estudiante en la comprensión e integración de los procesos biológicos comprometidos en la organización, transmisión, generación de variación, y los mecanismos que operan en la interacción y expresión del material hereditario. Esto capacita para entender como nutrientes y no nutrientes son capaces de modificar la expresión de genes claves involucrados en estados metabólicos normales y patológicos, y como variaciones genéticas específicas son capaces de determinar el fenotipo frente a tipos particulares de nutrición. Por último, entender como el ambiente es capaz de modificar estas interacciones.

El presente curso integra y aplica los conocimientos adquiridos en Bioquímica Nutricional, y es complementado con los analizados en Fundamentos de Alimentación.

### **COMPETENCIAS DEL CURSO (De la ficha)**

El curso pertenece al Dominio de Intervención en Alimentación y Nutrición:

Competencia

2DINT.CO2: Recomendar una alimentación saludable a individuos y comunidades sanas en diferentes etapas del ciclo vital, para prevenir alteraciones del estado nutricional y carencias específicas, considerando disponibilidad de alimentos y aspectos biopsicosociales, acorde a principios éticos y bioéticos

Subcompetencias

DINT.CO2.S17: Relacionando el genoma con procesos fisiológicos, regulación génica por nutrientes y no nutrientes

DINT.CO2.S18: Describiendo la interacción genoma-ambiente (nutrición) a lo largo del ciclo vital

DINT.CO2.S19: 19.Describiendo características del genoma y su interacción con los nutrientes a nivel molecular, celular y sistémico

**del Dominio de Investigación**

Competencia 1

DINV.CO1: Analiza con juicio crítico y constructivo la información científica relacionada con el saber y quehacer de su disciplina y lo comunica



Subcompetencias

DINV.C01.S01: Accediendo a sistemas de información y comunicación científica

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:**

- Interpretar información de las áreas de la Nutrición desde el conocimiento de la genética y genómica para la comprensión de un fenómeno biológico tanto en una situación fisiológica normal como patológica.
- Aplicar los conocimientos de la nutrigenómica en situaciones de la nutrición diaria, como la selección de nutrientes en una pauta alimentaria de acuerdo a su efecto nutrigenómico y al background genético disponible individual o poblacional de acuerdo a literatura científica.
- Realizar búsquedas de información pertinente, seleccionando aquella que sea útil y relevante para la solución de problemas en nutrigenética o nutrigenómica.

**PLAN DE TRABAJO**

| Unidades de Aprendizaje | Logros de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Acciones Asociadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Genética</b>         | <p>Reconoce la estructura y organización del genoma humano</p> <p>Explica principios que regulan la transmisión del material hereditarios</p> <p>Relaciona genes y genotipo, interacción de los genes entre sí y de ellos con el ambiente en el desarrollo del fenotipo.</p> <p>Interpreta genealogías y explica la participación y herencia de factores genéticos en rasgos fenotípicos.</p> | <p>El estudiante participará en clases expositivas donde se describirán las secuencias repetidas y únicas del genoma, las estructuras y organizaciones de genes y genomas procariontes y eucariontes.</p> <p>El estudiante participará en clases expositivas donde se describirán los mecanismos de transmisión de material hereditario y se explicarán las reglas que permiten proponer patrones de herencia para enfermedades monogénicas. Se resolverá una guía de seminarios que incluirá problemas de transmisión de rasgos monogénicos en organismos modelo y en el hombre. El estudiante construirá una genealogía y</p> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Relaciona genes y cromosomas con la segregación y recombinación génica y cromosómica en la generación de individuos con fenotipo/genotipo único.</p> <p>Relaciona los fenotipos complejos de los individuos con la participación de conjuntos de genes en interacción con el ambiente.</p> <p>Explica como la expresión regulada de los genes contribuye a generación de diversidad de fenotipos a nivel celular, tisular y del organismo.</p> <p>Reconoce mutaciones del DNA, génicas y cromosómicas y las relaciona con la aparición de patologías.</p> <p>Conoce procesos asociados a</p> | <p>deberá proponer patrones de herencia para varias genealogías.</p> <p>El estudiante resolverá una guía de seminarios en que se explicará y discutirá los aspectos genéticos de la meiosis : recombinación y colinearidad de genes en cromosomas y grupos de ligamiento génico.</p> <p>También en una clases expositiva se explicarán las estrategias de estudio desde el punto de vista genético de los rasgos complejos. Resuelve guías de problemas de estudio de rasgos complejos, cálculos de riesgo de recurrencia, riesgo relativo y métodos de identificación de genes involucrados.</p> <p>El estudiante participará en una clase donde se explicarán los mecanismos de regulación de la expresión génica con énfasis en la regulación pre-transcripcional. Resuelve problemas de seminarios de regulación temporal, espacial de la expresión génica y de la impronta genómica.</p> <p>El estudiante participará en clases expositivas donde se explicaran varios mecanismos por los cuales se pueden producir mutaciones génicas o mutaciones cromosómicas. El estudiante resolverá una guía donde se analizan los tipos de mutaciones y sus posibles causas.</p> <p>El estudiante participará en</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | la evolución de la especie humana a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | una clase expositiva donde se analizará un ejemplo de cambio evolutivo en la especie humana. Intolerancia a la lactosa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nutrigenómica</b> | <p>Identifica conceptos generales del estudio en nutrigenómica, revisando las herramientas ómicas disponibles con este fin</p> <p>Reconoce la carga genética individual como factor de desarrollo de patologías nutricionales</p> <p>Relaciona compuestos bioactivos de los alimentos y la expresión de genes</p> <p>Reconoce los fenotipos complejos de los individuos (presión arterial, peso) y los relaciona con participación de conjuntos de genes en interacción con el ambiente (dieta y otros)</p> <p>Realiza búsquedas de información pertinente, seleccionando aquella que sea útil y relevante para la solución de problemas en nutrigenética o nutrigenómica</p> | <p>El estudiante participara de forma activa en clases teóricas de contexto general de estudios en nutrigenómica y en clases aplicadas en patologías específicas</p> <p>El estudiante participara en el desarrollo de seminarios temáticos sobre cada uno de los tópicos tratados, discutiendo problemas reales previamente publicados</p> <p>El estudiante participará en una pruebas de tipo <i>team based learning</i> al inicio de cada seminario</p> |

#### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

**Clases expositivas**

**Seminarios con discusión de problemas**

#### PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

El curso contempla **2 pruebas parciales** cuya ponderación es de 60 %.

Los seminarios tienen una ponderación de 40 % el cual está compuesto por (20% de la unidad de Genética y 20% la de Nutrigenómica)

La **nota de eximición** del examen corresponde a 5,0. No obstante, nota bajo 4.0 en cualquiera de las pruebas parciales es motivo para rendir examen.

La ponderación del examen final es de 30%.



### **Retroalimentación:**

Al finalizar cada control de seminario se discutirá la resolución de las preguntas.

En la Unidad de Genética, dentro de la primera semana después de publicadas las notas, los estudiantes interesados en revisar su prueba coordinarán por correo electrónico con las Coordinadoras un horario de reunión.

En la Unidad de Nutrigenómica tras la realización de cada certamen se otorgará un espacio de una hr en un día a convenir para revisión.

### **BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS**

- Genética. Griffiths, AJK, Wessler, SR, Lewontin, RG y Carroll, SB. McGraw Hill/Interamericana de España SAU, Novena Edición, 2008.
- Tom Strachan, Andrew Read. Human Molecular Genetics, 4ª Ed (2010). Garland Science
- Problemas de Genética. Editor general L.I. Walker, Editorial Universitaria, 1997
- Nutrigenómica y Nutrigenética: Hacia la nutrición personalizada. De Lorenzo D, Serrano J, Portero-Otin M, Pamplona R. Libbooks Barcelona, 2011. España.
- Nutrigenetics And Nutrigenomics (World Review of Nutrition and Dietetics). Simopoulos P, Ordoñas JM. Karger, 2004.
- Adicionalmente, al inicio de cada actividad práctica se señala Bibliografía específica para cada tema y para cada sesión de TBL se seleccionará un artículo de investigación que deberá ser estudiado y discutido

### **REQUISITOS DE APROBACIÓN**

Reglamentación de la Facultad

Art. 24\* El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, con aproximación.

Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima. La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior.

Art. 26\* La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el estudiante en las competencias establecidas en ellos.

La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera.

La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.

\*Reglamento general de planes de formación conducentes a licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.U. 003625, de 27 de enero del 2009



### **REGLAMENTO DE ASISTENCIA**

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente.

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia

Son consideradas actividades obligatorias, las evaluaciones y las actividades de seminarios.

En este curso el estudiante podrá faltar a una actividad obligatoria, que no sea evaluación, sin presentar justificación hasta un máximo de **un seminario**.

En el caso que la inasistencia se produjese a una actividad de evaluación, la presentación de justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia. El estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica - electrónica) dentro de las 24 horas siguientes.

Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el estudiante debe ser calificado con la nota mínima (1.0) en esa actividad de evaluación.

Resolución N° 14 66 "Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias para los estudiantes de pregrado de las Carreras de la Facultad de Medicina



## PLAN DE CLASES Y SEMINARIOS

### Unidad de Genética

| FECHA            | HORARIO       | LUGAR | ACTIVIDADES PRINCIPALES                                                                                            | PROFESOR                                            |
|------------------|---------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 27 de Agosto     | 14:30 – 14:45 | 1     | <b>Introducción al Curso</b>                                                                                       | Diego García<br>Patricia Iturra                     |
|                  | 14:45 - 16:15 |       | <b>Clase:</b> Organización del Genoma                                                                              | Luisa Herrera/                                      |
| 27 de Agosto     | 16:30 – 18:00 | 1     | <b>Clase:</b> Mendelismo: Teoría de la herencia particulada<br>Herencia ligada al sexo<br>Análisis genealógico     | Ricardo Verdugo                                     |
| 03 de Septiembre | 14:30 – 18:00 | 2     | <b>Seminario 1:</b> Meiosis. Variabilidad genética, permutación y recombinación. Teoría cromosómica de la herencia | Luisa Herrera<br>Patricia Iturra<br>Ricardo Verdugo |
| 10 de Septiembre | 14:30 – 15:30 | 3     | <b>Clase:</b> Mutaciones I                                                                                         | Patricia Iturra                                     |
| 10 de Septiembre | 16:00 – 18:00 | 3     | <b>Seminario 2:</b> Mendelismo: herencia nuclear y extranuclear. Análisis de genealogías                           | Luisa Herrera<br>Patricia Iturra<br>Ricardo Verdugo |
| 24 de Septiembre | 14:30 – 16:00 | 4     | <b>Clase:</b> Mutaciones II                                                                                        | Patricia Iturra                                     |
| 24 de Septiembre | 16:30 – 18:00 | 4     | <b>Clase:</b> Variabilidad Genética en las poblaciones.                                                            | Ricardo Verdugo                                     |
| 01 de Octubre    | 14:30 – 16:00 | 5     | <b>Clase:</b> Caracteres de herencia compleja en el hombre. Herencia de caracteres cuantitativos                   | Ricardo Verdugo                                     |
| 01 de Octubre    | 16:30 – 18:00 | 5     | <b>Seminario 3:</b> Mutaciones génicas y cromosómicas                                                              | Luisa Herrera<br>Patricia Iturra<br>Ricardo Verdugo |
| 08 de Octubre    | 14:30 – 15:45 | 6     | <b>Clase:</b> Regulación de la expresión génica en eucariontes                                                     | Luisa Herrera                                       |
| 08 de Octubre    | 16:00 – 18:00 | 6     | <b>Seminario 4:</b> Genética de rasgos complejos                                                                   | Luisa Herrera<br>Patricia Iturra<br>Ricardo Verdugo |
| 15 de Octubre    | 14:30 – 15:30 | 7     | <b>Clase-Taller:</b> Evolución y Nutrición Humana                                                                  | Angel Spotorno                                      |
| 15 de Octubre    | 16:00 – 18:00 | 7     | <b>Seminario 5:</b> Regulación de la expresión génica en eucariontes                                               | Luisa Herrera<br>Patricia Iturra<br>Ricardo Verdugo |
| 22 de Octubre    | 16:30 - 18:30 | 8     | <b>CONTROL TEÓRICO Genética</b>                                                                                    | Luisa Herrera                                       |



## Unidad de Nutrigenómica

|                 |               |  |                                                                                                                                   |                                                  |
|-----------------|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 29 de Octubre   | 16:30 – 18:00 |  | <b>Clase 0:</b> Conceptos generales de Nutrigenética y Nutrigenómica<br><b>Clase 1:</b> Nutrientes con potencial en Nutrigenómica | Diego García<br>Catalina Carrasco                |
| 5 de Noviembre  | 14:30 – 18:00 |  | <b>Clase 2:</b> Obesidad                                                                                                          | Diego García                                     |
| 12 de Noviembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Seminario + TBL 1:</b> Nutrientes con potencial en nutrigenómica<br><b>Clase 3:</b> Diabetes                                   | Diego García<br>Francisco Pérez                  |
| 19 de Noviembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Clase 4:</b> ECV<br><b>Seminario +TBL 2:</b> Obesidad                                                                          | Fernando Carrasco<br>Diego García                |
| 26 de Noviembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Seminario + TBL 3:</b> Diabetes<br><b>Clase 5:</b> Esteatosis hepática                                                         | Francisco Pérez<br>Rodrigo Valenzuela            |
| 3 de Diciembre  | 14:30 – 18:00 |  | <b>Seminario + TBL 4:</b> ECV<br><b>Clase 6:</b> Enfermedad celíaca                                                               | Fernando Carrasco<br>Karla Bascuñan              |
| 10 de Diciembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Seminario + TBL 5:</b> Esteatosis hepática<br><b>Seminario + TBL 6:</b> Enfermedad celíaca                                     | Rodrigo Valenzuela<br>Karla Bascuñan             |
| 17 de Diciembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>CONTROL TEÓRICO</b><br><b>Nutrigenómica</b>                                                                                    | Diego García                                     |
| 24 de Diciembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Examen</b><br>1ra oportunidad                                                                                                  | Diego García<br>Luisa Herrera<br>Patricia Iturra |
| 31 de Diciembre | 14:30 – 18:00 |  | <b>Examen</b><br>2da oportunidad                                                                                                  | Diego García<br>Luisa Herrera<br>Patricia Iturra |
|                 |               |  | <b>Entrega de Actas</b>                                                                                                           | Diego García<br>Luisa Herrera<br>Patricia Iturra |

### Total horas no presenciales: 45 hrs

Preparación de seminarios bibliográficos

Búsqueda de información científica relevante

Preparación de certámenes

Preparación de controles de seminarios